

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

08.12.2004

別紙添付の書類は下記の出願書類の謄本に相違ないことを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2004年 2月20日

出 願 番 号  
Application Number: PCT/JP2004/002029

出 願 人  
Applicant(s):

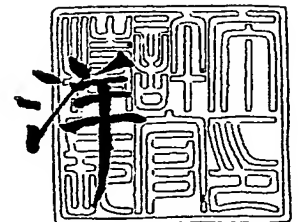
株式会社タニタ  
エフアイエス株式会社  
佐川 清志  
播磨 信一  
翁長 一夫  
柳谷 順子  
稲沢 領



2005年 1月13日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



FIS0009J

1/5

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用)

0	受理官庁記入欄	PCT/JP 2004/002029
0-1	国際出願番号	
0-2	国際出願日	20. 2. 2004
0-3	(受付印)	PCT International Application 日 本 国 特 許 庁
0-4	様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、	
0-4-1	右記によって作成された。	PCT-SAFE [EASY mode] Version 3.50 (Build 0002.158)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	FIS0009J
I	発明の名称	塩素計
II	出願人	出願人である (applicant only)
II-1	この欄に記載した者は	米国を除く全ての指定国 (all designated States except US)
II-2	右の指定国についての出願人である。	
II-4a	名称	株式会社タニタ
II-4en	Name:	TANITA CORPORATION
II-5a	あて名	1748630 日本国 東京都板橋区前野町1丁目14番2号
II-5en	Address:	14-2, Maenochō 1-chōme, Itabashi-ku, Tokyo 1748630 Japan
II-6	国籍(国名)	日本国 JP
II-7	住所(国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	81-3-3968-2111
II-9	ファクシミリ番号	81-3-3968-2661

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用)

III-1	その他の出願人又は発明者	出願人である (applicant only) 米国を除く全ての指定国 (all designated States except US) エフアイエス株式会社 FIS INC. 6640891 日本国 兵庫県伊丹市北園3丁目36番3号 36-3, Kitazono 3-chome, Itami-shi, Hyogo 6640891 Japan 日本国 JP 日本国 JP
III-1-1	この欄に記載した者は	
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	
III-1-4ja	名称	
III-1-4en	Name:	
III-1-5ja	あて名	
III-1-5en	Address:	
III-1-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-1-7	住所(国名)	日本国 JP
III-2	その他の出願人又は発明者	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only) 佐川 清志 SAGAWA, Kiyoshi 1740071 日本国 東京都板橋区常盤台2丁目4番14号 フィオーレト キワ201 Flore-Tokiwa 201, 4-14, Tokiwadai 2-chome, Itabashi-ku, Tokyo 1740071 Japan 日本国 JP 日本国 JP
III-2-1	この欄に記載した者は	
III-2-2	右の指定国についての出願人である。	
III-2-4ja	氏名(姓名)	
III-2-4en	Name (LAST, First):	
III-2-5ja	あて名	
III-2-5en	Address:	
III-2-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-2-7	住所(国名)	日本国 JP
III-3	その他の出願人又は発明者	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only) 播摩 信一 HARIMA, Shinichi 3540031 日本国 埼玉県富士見市勝瀬3166 パティオふじみ野31 3 Patio-Fujimino 313, Katsuse 3166, Fujimi-shi, Saitama 3540031 Japan 日本国 JP 日本国 JP
III-3-1	この欄に記載した者は	
III-3-2	右の指定国についての出願人である。	
III-3-4ja	氏名(姓名)	
III-3-4en	Name (LAST, First):	
III-3-5ja	あて名	
III-3-5en	Address:	
III-3-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-3-7	住所(国名)	日本国 JP

FIS0009J

3/5

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用)

III-4	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-4-1	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-4-2	氏名(姓名)	翁長 一夫
III-4-4en	Name (LAST, First):	ONAGA, Kazuo
III-4-5ja	あて名	6640891 日本国 兵庫県伊丹市北園3丁目36番3号 エフアイエス株 式会社内
III-4-5en	Address:	c/o FIS Inc., 36-3, Kitazono 3-chome, Itami-shi, Hyogo 6640891 Japan
III-4-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-4-7	住所(国名)	日本国 JP
III-5	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-5-1	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-5-2	氏名(姓名)	柳谷 順子
III-5-4en	Name (LAST, First):	YANAGITANI, Junko
III-5-5ja	あて名	6640891 日本国 兵庫県伊丹市北園3丁目36番3号 エフアイエス株 式会社内
III-5-5en	Address:	c/o FIS Inc., 36-3, Kitazono 3-chome, Itami-shi, Hyogo 6640891 Japan
III-5-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-5-7	住所(国名)	日本国 JP

FIS0009J

4/5

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用)


III-5 III-6-1 III-6-2 III-6-4ja III-6-4en III-6-5ja	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は 右の指定国についての出願人である。 氏名(姓名) Name (LAST, First): あて名	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only) 稲沢 領 INAZAWA, Osamu 6640891 日本国 兵庫県伊丹市北園3丁目36番3号 エフアイエス株式会社内 c/o FIS Inc., 36-3, Kitazono 3-chome, Itami-shi, Hyogo 6640891 Japan
III-6-5en	Address:	c/o FIS Inc., 36-3, Kitazono 3-chome, Itami-shi, Hyogo 6640891 Japan
III-6-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-6-7	住所(国名)	日本国 JP
IV-1 IV-1-1ja IV-1-1en IV-1-2ja	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく 出願人のために行動する。 氏名(姓名) Name (LAST, First): あて名	代理人 (agent) 西川 恵清 NISHIKAWA, Yoshikiyo 5300001 日本国 大阪府大阪市北区梅田1丁目12番17号 梅田第一生命ビル5階 北斗特許事務所 c/o Hokuto Patent Attorneys Office Umeda-Daichiseimei Bldg. 5th Floor, 12-17, Umeda 1-chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 5300001 Japan
IV-1-2en	Address:	c/o Hokuto Patent Attorneys Office Umeda-Daichiseimei Bldg. 5th Floor, 12-17, Umeda 1-chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 5300001 Japan
IV-1-3 IV-1-4 IV-1-5	電話番号 ファクシミリ番号 電子メール	81-6-6345-7777 81-6-6344-0777 fdpt@hokutopat.com
IV-2 IV-2-1ja IV-2-1en	その他の代理人 氏名 Name(s)	筆頭代理人と同じあて名を有する代理人 (additional agent(s) with the same address as first named agent) 森 厚夫 MORI, Atsuo
V V-1	国の指定 この願書を用いてされた国際出願は、規則4.9(a)に基づき、国際出願の時点で拘束される全てのPCT締約国を指定し、取得しうるあらゆる種類の保護を求め、及び該当する場合には広域と国内特許の両方を求める国際出願となる。	
VI-1	優先権主張	なし (NONE)
VII-1	特定された国際調査機関(ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)

FIS0009J

5/5

## 特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用)

VIII		申立て数	
VIII-1	申立て 発明者の特定に関する申立て	-	
VIII-2	出願し及び特許を与えられる国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-	
VIII-3	先の出願の優先権を主張する国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-	
VIII-4	発明者である旨の申立て(米国を指定国とする場合)	-	
VIII-5	不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て	-	
IX		用紙の枚数	添付された電子データ
IX-1	照合欄 願書(申立てを含む)	5	✓
IX-2	明細書	9	-
IX-3	請求の範囲	1	-
IX-4	要約	1	✓
IX-5	図面	7	-
IX-7	合計	23	
		添付	添付された電子データ
IX-8	添付書類 手数料計算用紙	✓	-
IX-17	PCT-SAFE 電子出願	-	✓
IX-19	要約書とともに提示する図の番号	1	
IX-20	国際出願の使用言語名	日本語	
X-1	出願人、代理人又は代表者の記名押印	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;">西川 恵清</div>  </div>	
X-1-1	氏名(姓名)		
X-1-2	署名者の氏名		
X-1-3	権限		

## 受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	20. 2. 2004
10-2	図面	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補充する書類又は図面であつてその後期間内に提出されたものの実際の受理の日(訂正日)	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補充の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	✓

## 国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

## 明 細 書

## 塩素計

## 技術分野

- 5       本発明は、検知対象の液中の塩素濃度、特に水道水に含まれる残留塩素の濃度を検知する塩素計に関するものである。

## 背景技術

- 10       このような塩素計として本発明者らは、異種の金属で形成された一対の電極を有し、これら一対の電極を検査対象の液中に浸け、電極表面で残留塩素が還元される際に電極間に発生する起電圧から液中の塩素濃度を検査する塩素計を従来より提案している（例えば特開2002-214220号公報参照）。

- 15       上記文献に示される塩素計では、一対の電極の内の一方が白金線、他方が銀線にて形成され、銀線からなる電極には液中に浸けられる部位に塩化銀被膜が形成されており、これら一対の電極でセンサ部を構成している。そして、このセンサ部を検査対象の液中（例えば水道水）に浸けると、電極の表面で液中の塩素が還元されることによって電極間に電流が流れ、液中の塩素濃度に応じた起電力が発生するので、この起電力から塩素濃度を検出していた。

- 20       ところで図10は複数のセンサ部を塩素濃度が0%（浄水）、0.4ppm（水道水の残留塩素濃度に相当）、0.9ppm、1.5ppmの液にそれぞれ浸けた時の起電圧を示しており、高濃度側では起電圧が飽和するため、起電圧の線形性が悪化するという問題があった。

## 発明の開示

- 25       そこで、本発明は、上記問題点に鑑みて為されたものであり、その目的は、塩素濃度に対する起電圧の非線形性を改善した塩素計を提供することにある。

ところで、上述のような起電圧の線形性の悪化は、センサ部の出力インピーダンスが大きいために発生するものと考えられる。すなわち液中の塩素濃度が高くなるにつれて、電極の表面では液中の塩素の還元反応が盛んになるが、センサ部の出力インピーダンスが大きい場合は還元反応の反応速度が抑制されて、起電圧が飽和し、その結果起電圧の線形性が悪化するものと考えられる。そこで本発明者らは、センサ部の出力インピーダンスを低減するために、センサ部の出力インピーダンスに比べて十分小さい抵抗値の補正抵抗を一对の電極の間に接続すれば良いと考えた。

すなわち、上記目的を達成するために、請求項1の発明は、異種の金属によりそれぞれ形成され、検査対象の液中に浸けられたときに電圧を発生して検知信号として出力する一对の電極を具備したセンサ部、検査対象の液中に一对の電極を浸けた時の検知信号から液中の塩素濃度を検出する検出部、および一对の電極間に接続された検知信号の非線形性を改善可能な抵抗値の補正抵抗とを含むことを特徴とする。

この発明によれば、検知信号の非線形性を改善可能な抵抗値の補正抵抗を一对の電極間に接続してあり、この補正抵抗を接続することによって、センサ部の出力インピーダンスが低減されて、検知信号の非線形性が改善されるから、塩素濃度の検知精度を向上させることができる。

なお背景技術で説明した塩素計においても、一对の電極の間に抵抗器を接続しているが、この抵抗器は、センサ部の出力インピーダンスが高い場合にノイズがのりやすいという問題があるため、ノイズの低減を目的として出力インピーダンスを下げるために接続されたものであり、その抵抗値は10M $\Omega$ と高く、センサ起電圧の非線形性を改善する効果は得られなかった。

また請求項2の発明は、請求項1の発明において、さらにセンサ部の検知信号にオフセット電圧を重畳するオフセット電圧印加部と、オフセット電圧が重畳された検知信号を所定のゲインで増幅して検出部に出力する検知信号増幅部と、検出部の出力の校正時におけるオフセット電圧とゲインとを記憶する記憶部と



を含み、検出部が、検知信号増幅部から入力された検知信号と記憶部に記憶されたオフセット電圧およびゲインを用いてセンサ部から出力された検知信号を演算により求める演算手段を備えることを特徴とする。

- 5 センサ部の検知信号は、オフセット電圧印加部によってオフセット電圧が重畳された後、検知信号増幅部で増幅されて検出部に入力されているが、記憶部には、検出部の出力の校正時におけるオフセット電圧とゲインとが記憶されているので、演算手段により、増幅回路部から入力された増幅後の検出信号と、記憶部に記憶されたオフセット電圧およびゲインとを用いて、センサ部の検知信号を演算で求めることができる。しかも、出力の校正時に設定されたオフセット値及び
- 10 ゲインは記憶部に記憶されているので、オフセット値やゲインの設定が変更された場合にも容易に対応でき、回路の構成を簡単にできる。

また補正抵抗の抵抗値は、 $1\text{ k}\Omega$ 以上且つ $10\text{ M}\Omega$ 以下であることが望ましい。

- 本発明のさらなる特徴およびそれがもたらす効果は、以下に述べる発明の詳細な説明および実施例から理解されるだろう。
- 15

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施形態に基づく塩素計の回路図である。

図2は、上記塩素計の外観図である。

- 20 図3aは同上のヘッド部の一部省略せる要部拡大断面図、図3bは同上のヘッド部の一部省略せる要部拡大図である。

図4は、補正抵抗の抵抗値を $2\text{ k}\Omega$ とした場合の塩素濃度と起電圧との関係を示す図である。

- 図5は、補正抵抗の抵抗値を $20\text{ k}\Omega$ とした場合の塩素濃度と起電圧との関係を示す図である。
- 25

図6は、補正抵抗の抵抗値を $100\text{ k}\Omega$ とした場合の塩素濃度と起電圧との関係を示す図である。

図7は、補正抵抗の抵抗値を200k $\Omega$ とした場合の塩素濃度と起電圧との関係を示す図である。

図8は、補正抵抗の抵抗値を390k $\Omega$ とした場合の塩素濃度と起電圧との関係を示す図である。

5 図9は、補正抵抗の抵抗値を1M $\Omega$ とした場合の塩素濃度と起電圧との関係を示す図である。

図10は、従来の塩素計の出力特性図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

10 以下、本発明を好ましい実施形態に基づいて詳細に説明する。

図1は本実施形態の回路図であり、異種の金属により構成され、検査対象の塩素を含んだ液中に浸けられたときに電圧を発生し検知信号V1として出力する一対の電極1a、1bを具備したセンサ部1と、検知信号の非線形性を改善するために一対の電極1a、1bの間に接続された補正抵抗R0と、センサ部1の  
15 検知信号V1に予め設定されたオフセット電圧V2を重畳させるオフセット電圧印加部2と、オフセット電圧印加部2により重畳されるオフセット電圧V2を複数の電圧値の中から択一的に選択する操作部2aと、オフセット電圧V2が重畳された検知信号(V1+V2)を増幅する検知信号増幅部3と、CPU4と、EEPROM5と、液晶ディスプレイ(以下、LCDと言う)6とを備えている。

20 検知信号増幅部3は演算増幅器OP1を用いた非反転増幅回路からなり、一対の電極1a、1bの内、プラス側の電極1aが演算増幅器OP1の非反転入力端子に接続されている。また演算増幅器OP1の出力端と反転入力端との間には、抵抗R1および応答調整用のコンデンサC1からなる並列回路を接続してあり、演算増幅器OP1の反転入力端と回路のグランドとの間には抵抗R2が接続さ  
25 れている。また演算増幅器OP1の反転入力端にはゲイン調整用の抵抗R3、R4の一端が接続されており、抵抗R3、R4の他端はCPU4の出力端子P2、P3にそれぞれ接続されている。また演算増幅器OP1の出力端はCPU4の入

力端子P1に接続されている。

ここで、CPU4の出力端子P2、P3はオープンコレクタ出力からなり、出力端子P2、P3をグランドに接続すると、抵抗R2と並列に抵抗R3、R4が接続される。演算増幅器OP1の利得は、反転入力端とグランドとの間に接続される抵抗R2～R4と、反転入力端と出力端との間に接続された抵抗R1との抵抗比で決定されるので、CPU4が出力端子P2、P3を開放又は短絡することで、演算増幅器OP1の利得を4通りに切り替えることができる。

またEEPROM5には、出力の校正時において、設定部2aにより設定されたオフセット電圧値V2と、演算増幅器3のゲインとが記憶されている。なお  
10 本実施形態では記憶部としてEEPROMを用いているが、不揮発性のメモリであればどのようなメモリでも良く、またバックアップ電源を設けたRAMで構成しても良い。

検出部たるCPU4の入力端子P1には演算増幅器OP1により増幅された検知信号V3が入力されており、この入力電圧V3を内蔵するA/D変換部で  
15 A/D変換するとともに、EEPROMからオフセット電圧V2とゲインGの設定値を読み込み、 $V1 = V3 / G - V2$ なる演算式を用いてセンサ部1の検知信号V1を求めている。そして、CPU4はセンサ部1の検知信号V1から塩素濃度を求め、LCD6に塩素濃度の検出値を表示させている。ここにCPU4の演算機能により、検知信号増幅部3からの入力V3とEEPROM5に記憶された  
20 オフセット電圧V2およびゲインGを用いてセンサ部1の検知信号V1を演算により求める演算手段が構成される。

またCPU4の入力端子P4には測定開始用スイッチSW1の操作信号が入力され、入力端子P5には校正開始用スイッチSW2の操作信号が入力される。スイッチSW1、SW2は、それぞれ、一端がグランドに接続されるとともに、  
25 他端が抵抗R5、R6を介して一定電圧にプルアップされており、スイッチSW1、SW2をオン/オフすることで入力端子P4、P5の電圧レベルがロー又はハイに反転してCPU4に操作信号が与えられ、CPU4が測定モード或いは校

z 正モードで動作を開始する。

次に本発明の塩素計の構成を図2および図3 a、図3 bを参照して説明する。図2は塩素計の外観図であり、上述した図1に示す回路が構成された回路基板を樹脂成型品からなるハウジング7に内装してあり、このハウジング7にケーブル9を介して接続されたセンサ本体10の先端部に一対の電極1 a、1 bからなるセンサ部を備えたヘッド部10 aが設けられている。なおハウジング7の前面にはLCD6や、スイッチSW1、SW2の操作部8 a、8 bなどが配置されている。

図3 aはヘッド部10 aの要部拡大断面図、図3 bはヘッド部10 aの要部拡大図であり、ヘッド部10 aは細長い筒状に形成されており、その内部の中空部はセンサ本体10内に連通し、先端側が開口している。ヘッド部10 aの先端部には、ヘッド部10 a内の水密性を確保した状態で固定部材11が装着されており、この固定部材11には一対の電極1 a、1 bが固定されている。またヘッド部10 aの中空部内には2本のリード線12 a、12 bが配設されており、各リード線12 a、12 bの後端部はケーブル9の心線に接続され、ケーブル9の心線を介してハウジング7内部に納装された図1の回路に接続されている。また、各リード線12 a、12 bの前端部は固定部材11の前側凹部13内に突出して、それぞれ電極1 a、1 bに接続されており、前側凹部13内に充填された封止材14で固定されている。

一対の電極1 a、1 bは、一方の電極1 bが白金線、他方の電極1 aが銀線にて形成されており、この電極1 a、1 bによって、センサ部1が構成されている。各電極1 a、1 bの後端側は固定部材11の前側凹部13内において封止材14に埋設固定される埋設部として形成され、前端側は封止材14から前方に向けて突出する検知部として形成されている。銀線からなる電極1 aには上述した検知部の表面のみに塩化銀被膜が形成され、埋設部の表面には塩化銀被膜は形成されていないものであり、このため、電極1 aとリード線12 aとの接続部には塩化銀被膜は形成されることがなく、電極1 aとリード線12 aとの電氣的接続

が塩化銀被膜によって阻害されることがないものである。

更に、ヘッド部10aの先端には、固定部材11及び電極1a、1bの検知部を覆うようにキャップ体15が取り付けられ、これにより電極1a、1bの検知部が保護される。キャップ体15には、二つの平行並列なスリット状の開口部16が形成されており、この開口部16により、キャップ体15の内側と外側とが連通されている。この開口部16はキャップ体15の側面から前端面を通過して反対側の側面に亘るように形成されている。またキャップ体15には各開口部16の両端部に、この開口部16と連通すると共にキャップ体15の内側と外側とを連通する連通孔17が形成されており、この連通孔17は各開口部16の幅よりも大径に形成されている。ここに、開口部16および連通孔17は、液中の塩素濃度を測定する際にキャップ体15の内側に水道水等の検査対象の液体を浸入させて電極1a、1bの検知部をこの液体に浸漬させたり、液中の塩素濃度を測定した後にキャップ体15の内側から液体を排出したりするためのものである。

次に本実施形態の塩素計の動作について説明する。

まず検査対象の液中（例えば水道水）の塩素濃度を測定する測定モードについて説明する。スイッチSW1の操作部8aをオン操作すると、CPU4の入力端子P4に操作信号が与えられ、CPU4が測定モードで動作する。そして、スイッチSW1の操作後にヘッド部10aを検査対象の液中に浸けて、検査対象の液をかき混ぜると、液中に浸けられたキャップ体15の内側に液体が浸入して電極1a、1bの検知部が液体に浸漬され、電極1a、1b間に塩素濃度に応じた起電圧が発生する。この場合は電極1aがプラス極となり、起電圧によって補正抵抗R0の両端間に電圧V1が発生する。そして、この電圧V1（検知信号）にオフセット電圧印加部2によりオフセット電圧V2が重畳され、重畳後の電圧信号（V1+V2）が演算増幅器OP1によって非反転増幅され、CPU4の入力端子P1に入力される。このときCPU4では、入力端子P1に入力された電圧信号V3を内蔵するA/D変換部でA/D変換し、この電圧信号V3とEEPROM

OM5に記憶されたオフセット電圧V2およびゲインGを用いて、センサ部1の検知信号V1を演算により求めており、検知信号V1から液中の塩素濃度を求めてLCD6に表示させている。

ここで、図4～図9はそれぞれ補正抵抗R0の抵抗値を2k $\Omega$ 、20k $\Omega$ 、  
5 100k $\Omega$ 、200k $\Omega$ 、390k $\Omega$ 、1M $\Omega$ とした場合に、複数のセンサ部を塩素濃度が0%（浄水）、0.4ppm（水道水の残留塩素濃度）、0.9ppm、1.5ppmの液にそれぞれ浸けた時の起電圧について上述の校正処理を行った結果を示しており、これらの測定結果より従来の塩素計に比べて検知信号の線形性を改善できたことが判明した。なお補正抵抗R0の抵抗値が小さすぎると、  
10 電極1a、1b間に流れる電流が増加して、電極の寿命が短くなり、また電極1a、1b間に発生する起電圧が小さくなって、演算増幅器OP1に分解能の小さい高価な素子を使用しなければならないので、補正抵抗R0の抵抗値を1k $\Omega$ 以上とするのが好ましい。また補正抵抗R0がない場合よりは線形性が良好であるが、補正抵抗R0の抵抗値を大きくするにつれて、線形性が悪化する傾向にある  
15 ので、補正抵抗R0の抵抗値は10M $\Omega$ 以下とするのが好ましい。

次に塩素濃度の検出値を校正する校正モードについて説明する。スイッチSW2の操作部8bをオン操作すると、CPU4の入力端子P5に操作信号が与えられ、CPU4がオフセット電圧V2の校正モードで動作する。そして、スイッチSW2の操作後にヘッド部10aを浄水中に浸けて、液をかき混ぜると、液中  
20 に浸けられたキャップ体15の内側に液体が浸入して電極1a、1bの検知部が液体に浸漬され、電極1a、1b間に塩素濃度に応じた起電圧が発生する。このときユーザは、LCD6の表示を見ながら操作部2aを操作し、LCD6の表示が0になるようにオフセット電圧V2を調整しており、CPU4は、調整終了後に電極1a、1bを液中から上げた時に入力端子P1に入力される電圧V3から  
25 オフセット電圧V2を求めており、このオフセット電圧V2をEEPROM5に記憶させる。

オフセット電圧V2の校正が終了すると、操作部8bを再度操作するなどし

てゲインの校正モードに移行させる。このとき、ヘッド部10aを所定の塩素濃度（例えば1.5ppm）の液中に浸けて、検査対象の液をかき混ぜると、液中に浸けられたキャップ体15の内側に液体が浸入して電極1a、1bの検知部が液体に浸漬され、電極1a、1b間に塩素濃度に応じた起電圧が発生する。この場合は電極1aがプラス極となり、起電圧によって補正抵抗ROの両端間に電圧V1が発生し、オフセット電圧印加部2によりオフセット電圧V2が重畳され、重畳後の電圧信号（V1+V2）が演算増幅器OP1によって非反転増幅され、CPU4の入力端子P1に入力される。CPU4は、入力端子P1に入力された電圧信号V3を内蔵するA/D変換部でA/D変換し、この電圧信号V3とEEPROM5に記憶されたオフセット電圧V2およびゲインGを用いて、センサ部1の検知信号を演算し、演算結果をLCD6に表示させており、CPU4は出力端子P2、P3を開放又は短絡することで演算増幅器OP1のゲインGを切り替え、試料の塩素濃度に最も近くなるゲインに演算増幅器OP1のゲインGを設定する。そして、ゲインの校正作業が終了すると、CPU4は設定されたゲインGをEEPROM5に記憶させる。

以上のようにして出力の校正が行われ、校正時に設定されたオフセット電圧V2およびゲインGはEEPROM5に記憶され、CPU4ではEEPROM5からオフセット電圧V2およびゲインGを読み出して、塩素濃度の演算に用いているので、オフセット電圧V2やゲインGの設定が変更された場合にも容易に対応でき、回路の構成を簡単にできる。

#### 産業上の利用可能性

上記したように、本発明によれば、検知信号の非線形性を改善するための補正抵抗を一对の電極間に接続してあり、この補正抵抗を接続することによって、検知信号の非線形性が改善されるから、塩素濃度の検知精度を向上させることができる。

## 請求の範囲

## 1. 以下の構成を含む塩素計：

- 異種の金属によりそれぞれ形成され、検査対象の液中に浸けられたときに電圧を  
5 発生して検知信号として出力する一対の電極を具備したセンサ部、  
検査対象の液中に前記一対の電極を浸けた時の前記検知信号から液中の塩素濃  
度を検出する検出部、  
前記一対の電極間に接続された前記検知信号の非線形性を改善可能な抵抗値の  
補正抵抗。

10

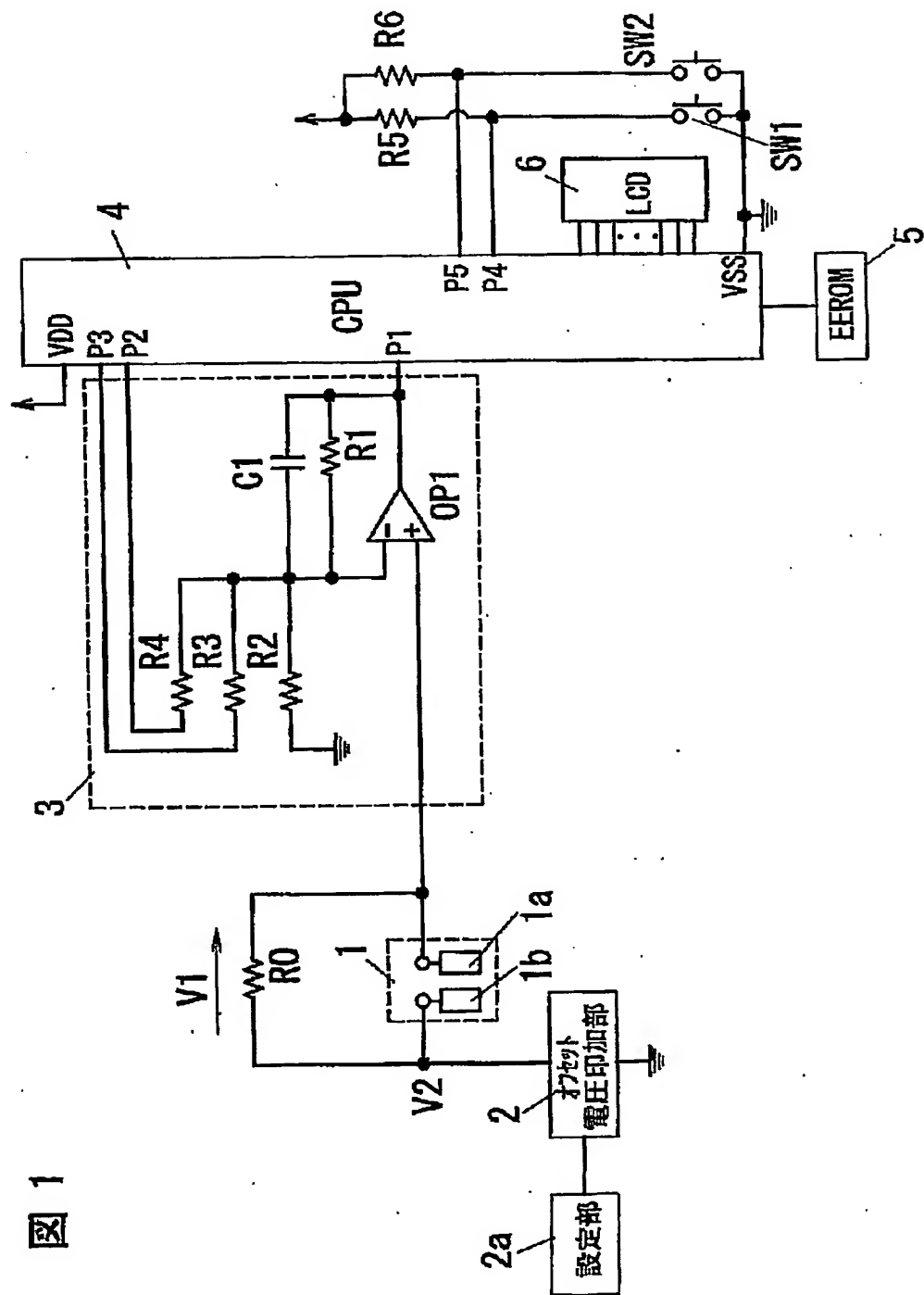
2. 請求項1に記載の塩素計において、さらに、前記センサ部の検知信号にオフ  
セット電圧を重ねるオフセット電圧印加部と、オフセット電圧が重畳された検  
知信号を所定のゲインで増幅して前記検出部に出力する検知信号増幅部と、前記  
検出部の出力の校正時における前記オフセット電圧と前記ゲインとを記憶する  
15 記憶部とを含み、前記検出部が、検知信号増幅部から入力された検知信号と記憶  
部に記憶されたオフセット電圧およびゲインを用いて前記センサ部から出力さ  
れた検知信号を演算により求める演算手段を備える。

3. 請求項1または請求項2の何れかに記載の塩素計において、前記補正抵抗の  
20 抵抗値が1 k $\Omega$ 以上且つ10 M $\Omega$ 以下である。



## 要 約 書

- 塩素濃度に対する起電圧の非線形性を改善した塩素計を提供する。塩素濃度の検査精度を高めた塩素計を提供する。この塩素計は、異種の金属によりそれぞれ形成され、検査対象の液中に浸けられたときに電圧を発生して検知信号として出力する一対の電極1 a, 1 bを具備したセンサ部1と、センサ部1の検知信号にオフセット電圧を重畳するオフセット電圧印加部2と、オフセット電圧が重畳された検知信号を増幅してCPU4に出力する検知信号増幅部3と、検知信号増幅部3から入力された信号をもとに液中の塩素濃度を検出するCPU4と、検知信号の非線形性を補正するために一対の電極1 a, 1 bの間に接続された補正抵抗ROとを備える。



2/7

図 2

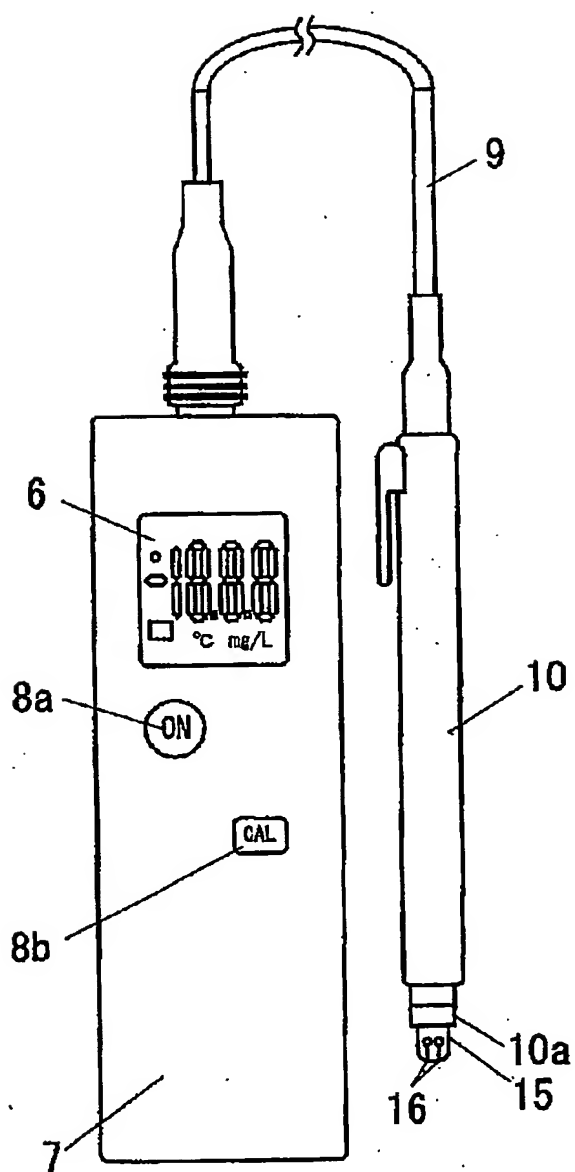


図 3a

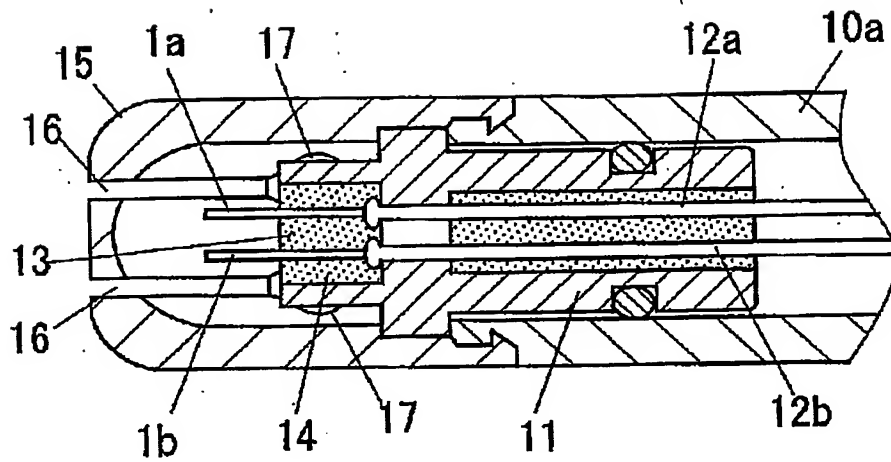
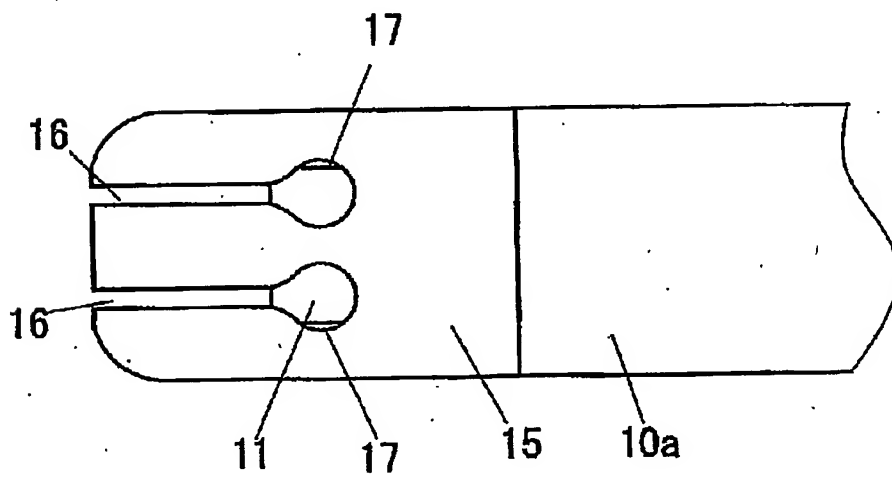


図 3b



4/7

図 4

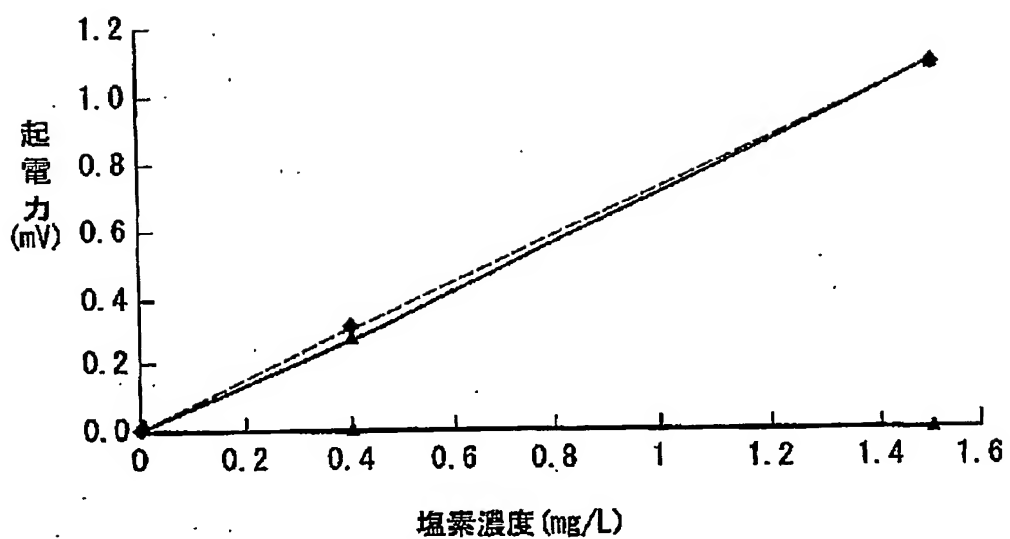
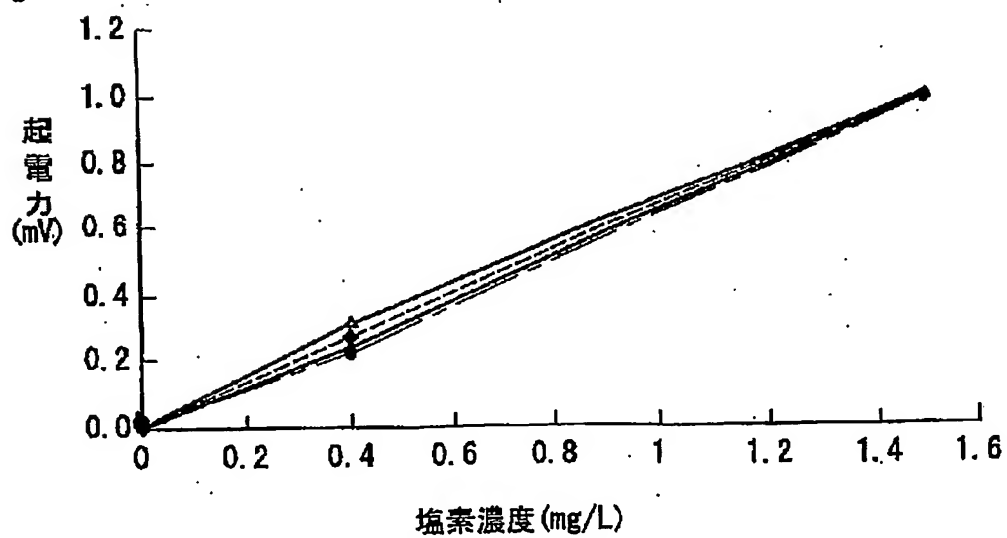


図 5



5/7

図 6

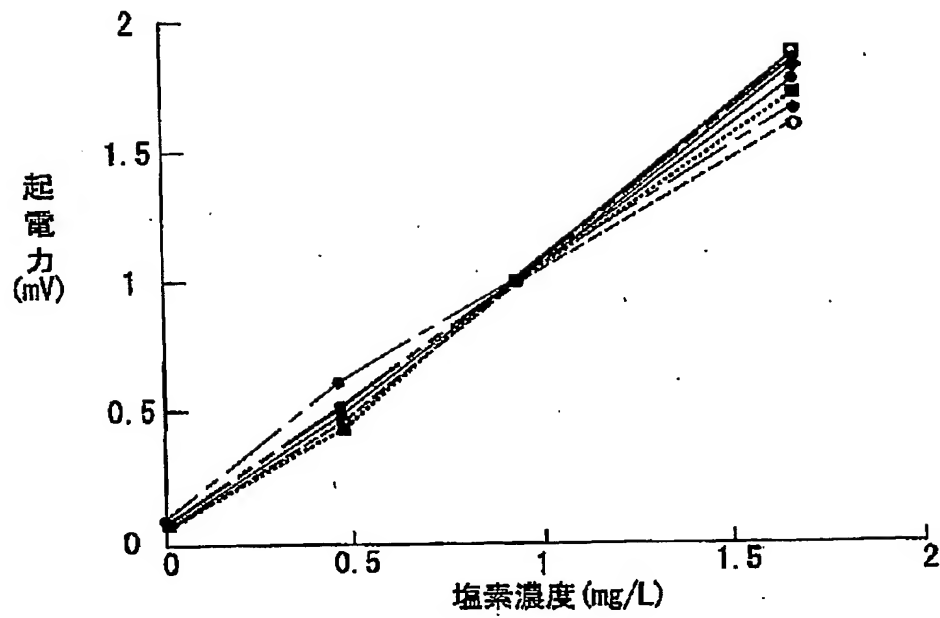
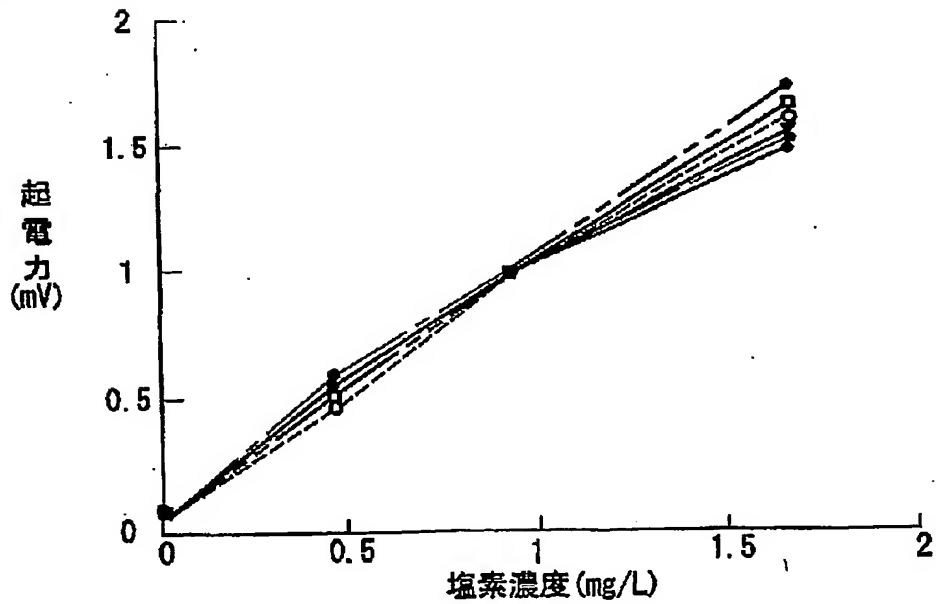


図 7



6/7

図 8

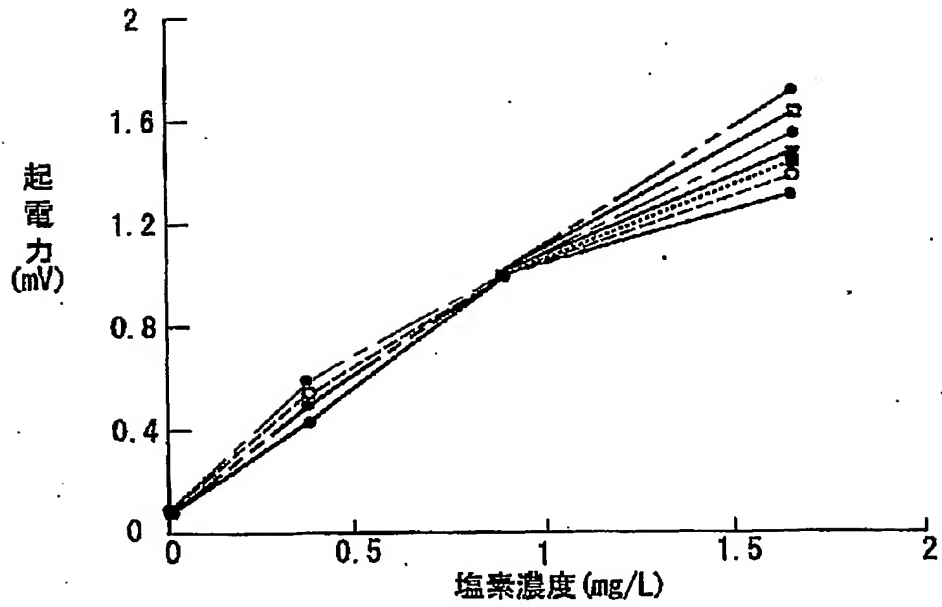
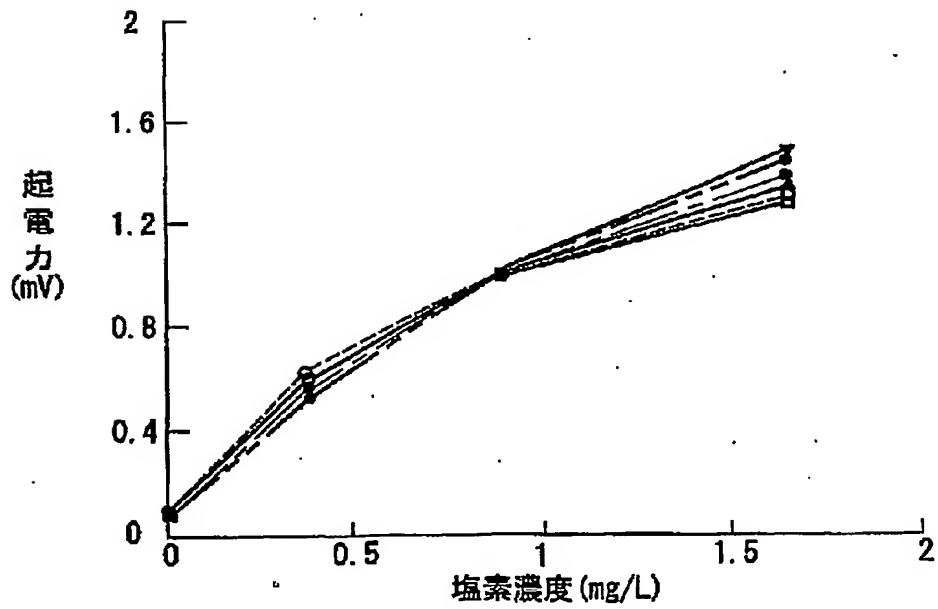
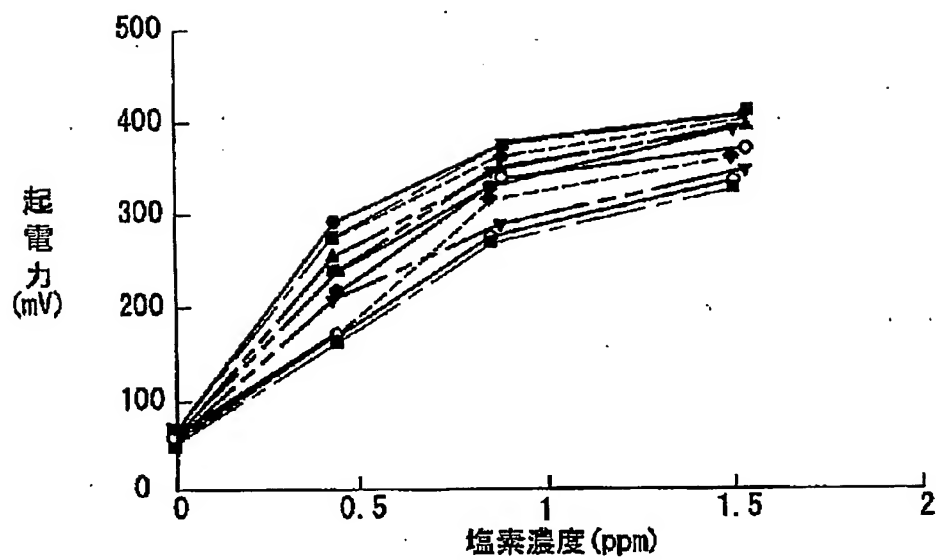


図 9



7/7

図 10





# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/016638

International filing date: 10 November 2004 (10.11.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: PCT/JP2004/002029  
Filing date: 20 February 2004 (20.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 27 January 2005 (27.01.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse